

Pembangunan Perisian GPDSv2 Bagi Menghasilkan Fail *dxf* Untuk Perisian CAD: Aplikasi Ukur Deformasi

Halim bin Setan.Ph.D
Mustaffa Anjang Ahmad

Center for Industrial Measurement and Engineering Surveying (CIMES)
Fakulti Kejuruteraan dan Sains Geoinformasi
Universiti Teknologi Malaysia
81310 UTM Skudai
Johor e-mail :
[Halim\(S\)@fksq.utm.my](mailto:Halim(S)@fksq.utm.my)

Abstrak

Kajian dilakukan bagi membangunkan satu perisian komputer yang akan memaparkan hasil pelarasan ukur deformasi dalam bentuk grafik dan dapat diterima atau digunakan oleh beberapa perisian CAD. Perisian yang dibangunkan adalah GPDSv2 (Graphic Presentation for Deformation Survey version 2) yang menggunakan bahasa pengaturcaraan Fortran Power Station. Perisian ini dijana bagi menghasilkan fail *dxf* untuk paparan grafik hasil pelarasan kuasadua terkecil dan analisis deformasi bagi data 2D dan 3D serta dapat ditunjukkan pada paksi yang berlainan. Kertas ini akan membincangkan langkah-langkah penggunaan perisian ini dan paparan hasilnya dalam enviroemen AutoCad.

1.0 PENGENALAN

Perisian GPDS (Graphic Presentation for Deformation Survey) dihasilkan bagi memaparkan hasil pelarasan (Least Squares Estimation atau LSE) dan analisis deformasi dalam bentuk grafik. GPDS boleh memproses kedua-dua data 2D dan 3D bagi pandangan tiga paksi xy, xz, atau yz. Output dari program ini adalah fail *script* yang disesuaikan untuk perisian AutoCadrl2 (Halim & Cham, 1998). Penggunaan fail *script* mempunyai beberapa kelemahan. Ia hanya boleh dibaca oleh AutoCad sahaja dan lambat untuk dimasukkan ke dalam program AutoCad. Bagi memperbaiki kelemahan tersebut, satu perisian baru iaitu GPDSv2 dibina.

Perisian GPDSv2 ditulis dalam bahasa FORTRAN (Dyck et al, 1984) untuk menghasilkan fail *dxf*. Penggunaan fail format *dxf* dilakukan untuk menyesuaikan grafik dengan berbagai jenis perisian CAD. Fail *dxf* ini juga boleh digunakan untuk perisian CAD atau GIS yang lain seperti TRPS, MapInfo, ArcView, ArcInfo dan lain-lain lagi.

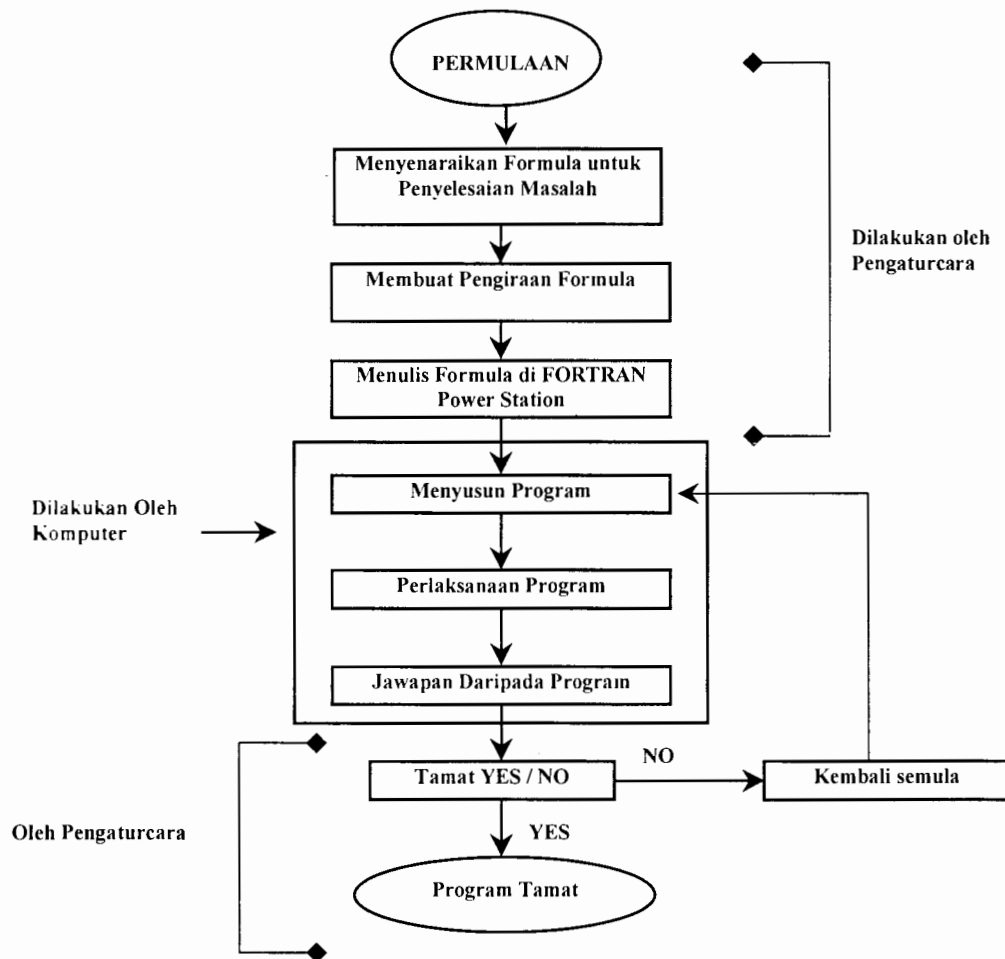
2.0 PERISIAN GPDSv2

Secara umumnya perisian ini membolehkan pengguna membuat pemilihan dalam bentuk jadual seperti juga GPDS (Cham, 1997). Ia bersifat interaktif dan mempunyai fasiliti penyemakan data input. Aturcara akan terhenti jika terdapat kesalahan dan pengguna perlu meneruskannya atau berhenti. Rajah I menunjukkan cartalir program GPDSv2. Ia tidak banyak berubah daripada program GPDS yang terdahulu.

2.1 Jenis Fail Input

Bagi fail LSE terdapat dua fail input iaitu data 2D dan data 3D. Fail tersebut mengandungi data nombor stesen, koordinat-koordinat, sisihan piawai dan varians dalam bentuk 2D atau 3D.

Bagi data analisis deformasi, terdapat juga dua fail (2D dan 3D) yang mempunyai data nombor stesen, koordinat-koordinat bagi epok 1 dan epok 2, nilai anjakan antara epok, sisihan piawai dan varians dalam bentuk 2D atau 3D.



Rajah 1: Cartalir pembinaan program GPDSv2

3.0 MEMBENTUK FAIL *dxf*

Antara hasil yang akan diperolehi dalam grafik yang akan dibina adalah selisih elips, vektor anjakan, jaringan, nombor stesen, skala jaringan, skala selisih elips, deformasi, paksi pandangan dan jidar dalam saiz A4.

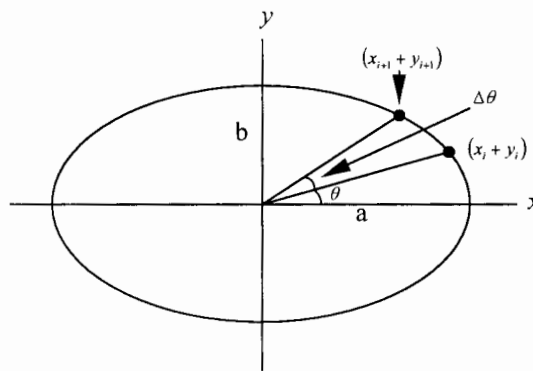
Selisih elips yang dihitung adalah mengikut kesesuaian fail *dxf* untuk AutoCadr12 sahaja. Antara nilai yang diperlukan adalah nilai paksi semi major, paksi semi minor, koordinat tengah elips dan koordinat pada sekeliling elips serta kecondongan elips. Pada masa fail *script* dibuat hanya beberapa parameter yang diperlukan iaitu paksi semi major, paksi semi minor, koordinat titik akhir paksi semi major (sudut putaran) dan koordinat stesen. Untuk membuat fail *dxf*, kita memerlukan paksi semi major, paksi semi minor, koordinat titik paksi dan titik-titik parameter elips untuk membinanya. Elips hanya boleh dipaparkan secara grafik dengan mengetahui persamaan (Rajah 2, persamaan 1 dan 2) bagi mendapatkan titik-titik parameternya (Anand, 1992).

Persamaan yang digunakan bagi membina satu elips adalah ;

$$\begin{aligned} x_i &= a \cos \theta \\ y_i &= b \sin \theta \end{aligned} \quad (1)$$

Untuk mendapat titik-titik parameter elips maka persamaan adalah seperti ;

$$\begin{aligned} x_{i+1} &= a \cos (\theta + \Delta \theta) \\ y_{i+1} &= b \sin (\theta + \Delta \theta) \end{aligned} \quad (2)$$



Rajah 2: Kedudukan titik parameter yang membina elips

Bagi vektor anjakan untuk analisis deformasi, ia diplot mengikut cara koordinat, iaitu dari titik epok 1 ke titik epok 2 dan nilai koordinat ini dibaca terus daripada fail data. Bentuk fail yang dijana akan dijelaskan dalam struktur fail *dxf*. Begitu juga garisan jaringan stesen diplot mengikut koordinat stesen yang diberikan dan nombor stesen akan diplot berhampiran dengannya dan stesen tetap dilabelkan 'fixed' stesen.

Semua data tadi akan diplot mengikut saiz A4 iaitu untuk kesesuaian grafik. Jadi setiap grafik jaringan dan deformasi tidak mempunyai skala yang sama dan ini perlu bagi menunjukkan selisih elips serta boleh dilihat walaupun ia sebenarnya adalah kecil jika dibandingkan dengan jaringan. Jadi nilai skala diplot secara automatik mengikut kesesuaian grafik dan paksi pandangan akan dipaparkan mengikut pemilihan semasa menjana perisian DGPSv2 ini.

3.1 Struktur fail DXF

Berbagai jenis fail terdapat dalam AutoCad sama ada yang diperolehi daripada *drawing* (*dxfout*) atau fail yang dimasukkan supaya menjadi *drawing* (*dxfin*). Fail-fail ini pula akan dibuat dengan berbagai bentuk, seperti DXF, DWG, DXB, SCR dan TXT (Jump, 1991). Walau bagaimanapun cuma fail *dxf* sahaja akan dibincangkan. Fail *dxf* adalah fail ASCII yang dibina untuk menghasilkan fail *drawing* dengan beberapa data yang dipilih mengikut kehendak *drawing*. Contohnya seperti data koordinat, faktor skala, sudut putaran dan lain-lain lagi. Fail *dxf* ini dibahagikan kepada empat bahagian. Antara bahagian-bahagian yang perlu ada untuk melengkapkan fail ini adalah :

- a. Bahagian 'Header',
- b. Bahagian 'Tables',
- c. Bahagian 'Blocks' dan
- d. Bahagian 'Entities'.

3.1.1 Bahagian 'Header'.

Bahagian ini mengandungi nilai-nilai tetap untuk setiap fail *drawing* seperti data tentang versi AutoCad yang digunakan, nilai koordinat maksimum dan minimum *drawing*, parameter dimensi dan nama menu yang terlibat [Lampiran A]. Data mengenai versi AutoCad adalah yang paling penting kerana fail *dxf* dari versi yang lebih tinggi tidak boleh digunakan dalam versi yang lebih rendah. Antara versi AutoCad yang biasa digunakan adalah AutoCad Release 10, 11, 12, 13 (Windows/Dos) dan AutoCad Release 14 (Windows). Dalam kerja ini, fail *dxf* yang dibina adalah untuk Release 12 ke atas sahaja dan ia boleh diterima oleh lain-lain sistem CAD yang berada di pasaran. Data mengenai *header* dimulakan dengan 0 dan diakhiri dengan ENDSEC.

3.1.2 Bahagian 'Tables'.

Bahagian ini pula mengandungi kumpulan data yang lebih kompleks dan diatur secara sistematik [Lampiran A]. Ia juga dibahagikan kepada beberapa bahagian lagi seperti LINETYPE, LAYER, STYLE, VIEW, APPID dan DIMSTYLE. Semua bahagian perlu mempunyai data yang cukup untuk membentuk *drawing*. Bahagian LAYER mengandungi data mengenai sesuatu *layer* yang mempunyai jenis warna dan jenis garisan. Jika kita mempunyai 10 *layer*, maka perlulah dimasukkan 10 kali data mengenai *layer* yang berlainan. Data VIEW adalah bagi menunjukkan koordinat-koordinat yang diperlukan untuk semua pandangan seperti *zooming*. LINETYPE pula digunakan untuk menerangkan jenis garisan yang akan digunakan seperti garisan putus-putus, garisan terus dan garisan titik-titik. Jika kita tidak memilih sebarang garisan, ia akan secara automatik memilih garisan terus. Bahagian STYLE adalah yang mengandungi data bentuk dan jenis huruf yang akan digunakan. Selalunya AutoCad menggunakan jenis huruf *.txt* untuk fail *dxf*.

Bagi data untuk APPID (Application ID), ia selalu digunakan untuk mengesahkan kewujudan sesuatu titik sebelum fail *dxf* dibawa masuk ke dalam AutoCad. Oleh itu data yang diperlukan dalam APPID mengandungi arahan yang diperlukan untuk pengesahan ID. Dalam bahagian DIMSTYLE pula mengandungi senarai dimensi yang diperlukan pada setiap *drawing*.

3.1.3 Bahagian 'Blocks'.

Bahagian ini mengandungi data mengenai sesuatu dimensi, lorekan, simbol-simbol dan cara sesuatu *drawing* dilakukan [Lampiran A]. Setiap 'blocks' mempunyai arahan tersendiri dan mengandungi data yang berlainan walaupun sama bentuk. Oleh itu semua 'blocks' mempunyai permulaan dan akhiran serta tidak akan bercampur dengan lain-lain data dari 'blocks' yang lain. Walau bagaimanapun ia perlu disusun dengan betul supaya perisian AutoCad boleh menerimanya dengan sistematik. Ini kerana 'blocks' yang mula membawa maksud untuk 'blocks' yang lain atau yang seterusnya.

3.1.4 Bahagian 'Entities'.

Bahagian ini menyenaraikan semua arahan-arahan untuk mewujudkan sesuatu *drawing*, di antaranya 'blocks' dan 'tables'. Setiap 'entities' mempunyai format *dxf* tersendiri. Contohnya untuk membuat garisan atau membuat huruf pada *drawing*, memerlukan senarai koordinat x,y dan koordinat x1,y1

dan seterusnya. Bagi meletakkan huruf maka koordinat x',y' pula perlu dinyatakan bersama jenis huruf dan ketinggian huruf tersebut. Ketinggian huruf adalah mengikut skala yang dilakukan oleh program

GPDSv2. Kapasiti data pada bahagian ini menunjukkan jumlah data yang terdapat pada sesuatu *drawing* tersebut. Sebarang kesilapan di sini akan menyebabkan *drawing* tidak dipaparkan seperti yang sepatutnya.

3.2 Perbezaan fail DXF dan fail Script

Fail *script* adalah hasil daripada arahan-arahan yang terdapat pada menu AutoCad itu sendiri dan kita hanya perlu menaip sahaja data yang diperlukan. Data ini kemudiannya digabungkan menjadi satu bentuk fail ASCII yang boleh dibaca (*import*) atau dikeluarkan (*export*) semasa AutoCad dijana. Ia hanya membentuk arahan yang digunakan sahaja semasa *drawing* dilakukan atau bagaimana *drawing* dibuat. Jadi kapasiti data adalah terhad mengikut *drawing* sahaja tanpa format yang lain seperti dalam fail *dxf*. Fail ini juga tidak boleh digunakan pada perisian CAD yang lain dan cuma boleh digunakan pada AutoCad sahaja.

Fail *dxf* pula dibuat mengikut arahan-arahan yang diperlukan bagi membina satu fail *drawing* yang mempunyai susunan data yang kompleks seperti yang dijelaskan sebelum ini. Kebaikan fail ini adalah kerana ia boleh digunakan secara global dan mudah dijana pada mana-mana perisian CAD. Tetapi format fail *dxf* ini berubah-ubah mengikut versi AutoCad yang digunakan. AutoCad r13 dan 14 mempunyai susunan data yang lebih kompleks, tetapi perisian GPDSv2 ini digunakan hanya untuk membina format *dxf* mengikut AutoCad r12 yang boleh diterima oleh AutoCad r13 dan 14. Ini kerana penggunaan AutoCad r12 adalah lebih meluas.

4.0 CARA MENGGUNAKAN GPDSv2

Taipkan GPDS2 dan tekan *enter* bagi menjana perisian ini. Satu maklumat tentang perisian akan terpapar dan kita hanya perlu tekan *enter* bagi meneruskan operasi (Rajah 3).

```

+-----+
| GGGGGGGG PPPPPPPP DDDDDDDD SSSSSSSS |
| GGG GGG PPP PPP DDDDDDDD SS SS |
| GGG PPP PPP DDD DDD SSSS |
| GGG GGG PPP PPP DDD DDD SSSS |
| GGG GGG PPPPPPPP DDDDDDDD SS SSS |
| GGGGGGGG PPP DDDDDDDD SSSSSSSS |
| PPP |
| PPP |
| PPP |
| PROGRAM GPDS Version 2.0 |
| Copyright 1997-1998 |
| C I M E S |
| FACULTY OF GEOINFORMATION SCIENCE & ENGINEERING |
| UNIVERSITY TECHNOLOGY OF MALAYSIA |
+-----+
| << PRESS ENTER TO CONTINUE >> |
+-----+
Pause - Please enter a blank line (to continue) or a DOS command.

```

Rajah 3: Paparan pada skrin apabila program GPDSv2 dijana

Kita perlu membuat pemilihan pada menu yang terpapar, samada data LSE atau data deformasi. Jika memilih 1 maka data yang dibaca adalah data LSE dan begitulah seterusnya dan jika memilih 3 maka program akan terhenti (Rajah 4).

```

+-----+
| SHOW GRAPHIC OUTPUT FOR ? |
+-----+
| 1 LSE                      |
| 2 DEFORMATION ANALYSIS    |
| 3 QUIT                    |
+-----+
SELECT YOUR OPTION ==> 1

```

Rajah 4 : Paparan Pemilihan Menu

Pertanyaan seterusnya akan dipaparkan bagi memasukkan nama fail data (Rajah 5). Sekiranya fail data tidak wujud maka isyarat bunyi akan dikeluarkan untuk meminta pengguna menukar nama tersebut. Seterusnya nama fail output akan dimasukkan dan kita perlu memberikan satu nama fail dengan lanjutan *.dxf* supaya AutoCad dapat membaca fail jenis ini. Sekiranya fail tersebut telah wujud maka satu amaran bunyi dikeluarkan dan kita harus menukar nama lain atau hanya menggunakan terus nama tersebut dan melupakan fail sebelumnya dengan kekunci yes/no sahaja.

```

ENTER NAME OF DATA FILE : 1.plt

INPUT FILE : 1.plt      << DOES NOT EXIST

CHANGE TO ANOTHER FILE NAME (YES/NO)? y

ENTER NAME OF DATA FILE : 1.plo

ENTER NAME OF OUTPUT FILE [Extension "DXF"] : 1.dxf

OUTPUT FILE : 1.dxf      << ALREADY EXIST

CHANGE TO ANOTHER FILE NAME (YES/NO)? n

```

Rajah 5 : Paparan pertanyaan mengenai data dan fail akhir (dxf)

Paparan seterusnya adalah mengenai jenis data yang dijana (Rajah 6). Data adalah dari jenis dua dimensi dan tiga dimensi sahaja. Pemilihan haruslah sesuai dengan jenis data yang dimasukkan tadi. Jika fail data adalah dari jenis 2D maka kita perlu memilih 2D sahaja pada menu ini. Begitu juga seterusnya untuk data 3D, jika tidak isyarat bunyi akan dikeluarkan dan kita harus memperbetulkan jenis data yang dimaksudkan atau terus berhenti jika kedua-dua jenis data mengalami kesilapan.

Sekiranya jenis data 2D dipilih maka akan terpapar menu pandangan paksi untuk data 2D, iaitu pandangan xy, xz, dan yz. Jika terdapat kesalahan amaran bunyi juga akan dikeluarkan. Jika tiada kesalahan, maka kita akan terus kepada menu untuk memilih darjah kebebasan (Rajah 7).

```

+-----+
| TYPE OF DATA ?          |
+-----+
| 1 TWO DIMENSIONS (2D)    |
| 2 THREE DIMENSIONS (3D)  |
| 3 QUIT                  |
+-----+

SELECT YOUR OPTION ==> 2

```

Rajah 6 : Paparan pemilihan dimensi data

CHOICE	c	P(U ≤ c²)
1	1.000	39.4
2	1.177	50.0
3	1.414	63.2
4	2.000	86.5
5	2.146	90.0
6	2.447	95.0
7	3.000	98.9
8	3.035	99.0
9	3.500	99.8
10	QUIT	

SELECT YOUR OPTION ==> 9

Rajah 7 : Paparan pemilihan darjah keyakinan

Rajah 7 adalah menu darjah kebebasan, terdapat 10 jenis yang harus dipilih. Ia mengikut darjah yang dikehendaki beserta faktor *c* yang secara automatik akan didarabkan dengan parameter selisih elips iaitu paksi semi major dan semi minor. Pada kebiasaannya, darjah kebebasan adalah $c = 2.447$ (95%) dan $c = 3.035$ (99.5%). Bagi data 3D paparan faktor *c* dan darjah kebebasan akan dikeluarkan terlebih dahulu dan kemudian barulah paksi pandangan akan dipilih. Ini kerana pengiraan selisih elips dan vektor adalah berdasarkan paksi pandangan (Rajah 8).

```

+-----+
| AXES VIEWING ? |
+-----+
| <1> XY          |
| <2> XZ          |
| <3> YZ          |
| <4> QUIT        |
+-----+

SELECT YOUR OPTION ==> 1

GRAPHIC OUTPUT FOR LSE
-----

INPUT FILE ==> 1.plo
OUTPUT FILE ==> 1.dxf

RUN AGAIN THE PROGRAM (YES/NO)? n

```

Rajah 8 : Paparan pemilihan paksi pandangan

Setelah selesai nama fail *output* dan *input* dipaparkan untuk kepastian pengguna dan program boleh dijalankan semula mengikut arahan pengguna sama ada diteruskan dengan data lain atau pun berhenti.

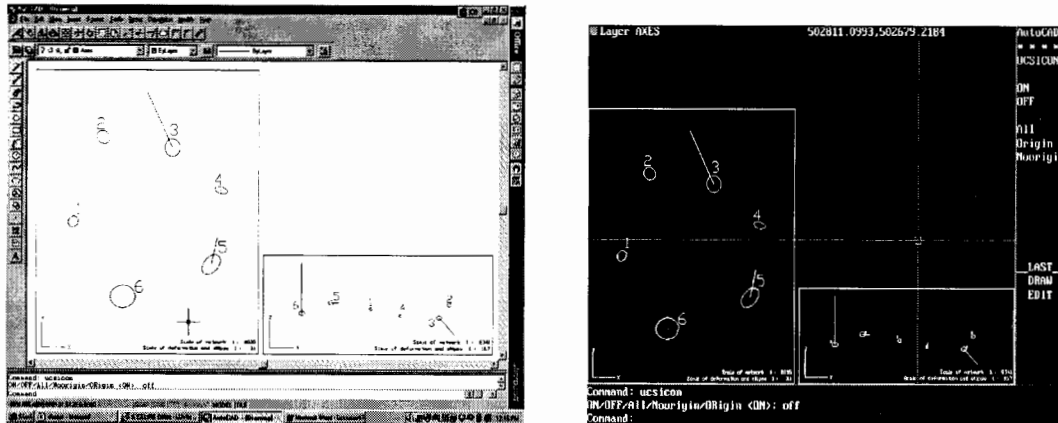
5.0 PERSEMBAHAN GRAFIK AutoCadr12

Bagi menjanakan fail *dxg* ini, kita perlu *import* fail pada menu utama Autocad atau taipkan *dxfin* pada arahan menu. Menu tetingkap akan terpapar dan pilih fail yang mempunyai *extension *.dxg*. Kemasukan data ini akan secara terus dijanakan dalam AutoCad dan grafik akan dipaparkan pada skrin komputer. Langkah yang sama juga dilakukan jika menggunakan AutoCadr13 dan AutoCadr14.

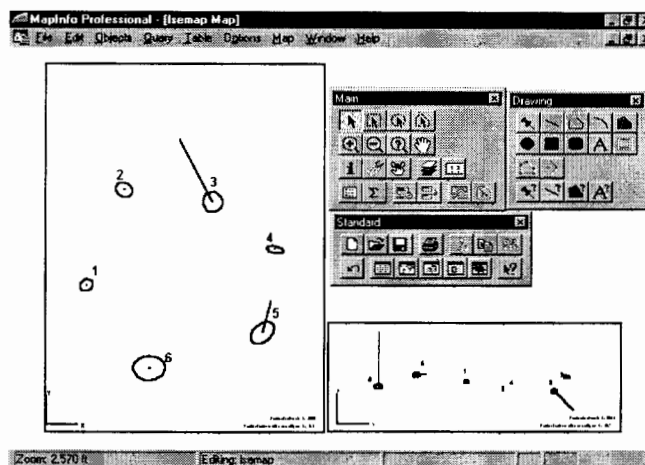
Untuk memasukkan fail *dxg* bagi perisian CAD yang lain, terdapat arahan pada perisian tersebut untuk *import* fail tersebut. Menu-menu ini selalunya akan mudah kelihatan cuma mungkin mempunyai langkah-langkah tertentu bagi menyesuaikan format tersebut untuk perisian CAD yang dijana. Antara perisian yang telah digunacuba adalah seperti MapInfo. Persembahan grafik adalah seperti pada Rajah 9 dan 10.

6.0 KOMEN DAN KESIMPULAN.

Daripada kajian ini, didapati bahawa penggunaan program FORTRAN telah dapat membangunkan satu perisian yang memberikan persembahan grafik untuk analisis jaringan dan deformasi. Sebelum ini paparan grafik pada AutoCad melalui fail *script* tetapi pada kali ini menggunakan fail *dxf* yang boleh diterima oleh kebanyakan perisian CAD yang lain. Dalam AutoCad semua analisis grafik adalah mengikut *layer-layer* tersendiri dan pengguna boleh melihat *layer* mana yang dikehendaki. Setiap *layer* juga mempunyai warna yang berlainan dan paparan kelihatan lebih menarik dan senang dibezakan.



Rajah 9: Hasil analisis deformasi dalam AutoCad 14 dan 12



Rajah 10: Hasil analisis deformasi dalam MapInfo

Sebelum ini hanya fail *script* sahaja yang telah dibangunkan untuk kegunaan perisian AutoCad dengan menggunakan program FORTRAN (Cham, 1997). Dengan terhasilnya perisian GPDSv2 ini

maka ia menjadi lebih *user friendly* dan kegunaannya menjadi lebih meluas. Pembinaan grafik pada perisian AutoCad menjadikan perhitungan dan grafik dilakukan secara berasingan. Kajian yang sedang dijalankan kini adalah untuk membuat satu aturcara Visual Basic bagi paparan grafik secara terus melalui perisian GPDSv2 yang akan dilakukan serentak di skrin sebaik sahaja proses perhitungan dilakukan tanpa menggunakan perisian CAD yang sedia ada. Cara begini menjadikan perisian deformasi pada masa akan datang bertambah mudah dan cepat.

Selain daripada itu, penggunaan fail *dxf* ini kepada perisian GIS akan meningkatkan lagi penggunaan GPDSv2 supaya setiap pertayaan data boleh diperolehi daripada attribut GIS. Pada masa hadapan kegunaan GIS akan lebih berkembang dan penggabungannya bersama analisis jaringan dan deformasi akan menjadi lebih baik dan akan mendapat perhatian.

RUJUKAN

Cham Kok Yeong (1997). **Pembangunan Perisian Untuk Persembahan Grafik Ukur Deformasi**. Tesis Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia.

Jump, D. N. (1991). **AutoCAD Programming : 2nd Edition**. McGraw Hill, New York.

Dyck, V.A., Lawson, J.D & Smith, J.A. (1984). **Fortran 77 : An Introduction to Structured Problem Solving**. Virginia . Reston

Halim Setan & Cham Kok Yeong (1998). **Perisian Untuk Persembahan Grafik Ukur Deformasi**. Buletin Geoinformasi. 2(1).

Anand, V.B. (1992). **Computer Graphics and Geometrics Modeling for Engineers**. Clemson University.

Lampiran A

<u>Bahagian 'Header'</u>	<u>Bahagian 'Tables'</u>	<u>Bahagian 'Blocks'</u>
0	0	0
SECTION	SECTION	SECTION
2	2	2
HEADER	TABLES	BLOCKS
9	0	0
\$ACADVER	TABLE	ENDSEC
1	2	0
AC1009	VPORT	SECTION
9	70	2
\$INSBASE	0 2	ENTITIES
10	0	0
.	VPORT	TEXT
.	2	8
.	*ACTIVE	STATION
.	.	.
9	.	.
\$PLIMMIN	0	POLYLINE
10	ENDTAB	8
0.0	0	ELLIPSE
20	TABLE	66
0.0	2	.
9	LTYPE	.
\$PLIMMAX	70	.
10	0 1	0
12.0	0	TEXT
20	LTYPE	8
9.0	2	STATION
9	CONTINUOUS	10
\$UNITMODE	70	501752.8775
70	64	20
0	3	502965.0453
9	Solid line	30
\$VISRETAIN	.	.
70	.	.
0	ENDTAB	LINE
9	0	8
\$PLINEGEN	TABLE	NETWORK
70	2	10
0	LAYER	501200.0000
9	70	20
\$PSLTSCALE	.	502600.0000
70	ENDTAB	.
1	0	.
9	TABLE	.
\$TREEDEPTH	2	0
70	STYLE	VERTEX
3020	70	8
9	0 1	FRAME
\$DWGCODEPAGE	0	10
3	STYLE	500943.8727
dos850	2	20
0	STANDARD	501801.7833
ENDSEC	70	.
	64	.
	.	.
	ENDTAB	TEXT
	0	8
	TABLE	SCALE
	2	10
	VIEW	502189.3011
	70	20
	0	501852.2737
	0	.
	.	.
	2	0
	APPID	ENDSEC
	70	0
	1	EOF
	0	
	APPID	
	2	
	ACAD	
	70	
	64	
	0	
	ENDTAB	
	0	
	TABLE	
	2	